Bemerkungen zu einigen adriatischen Planktonbacillarieen

Von

Bruno Schussnig

Aus der k. k. Zoologischen Station in Triest

(Mit 14 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. Juni 1915)

Die Beobachtungen, welche in den folgenden Zeilen mitgeteilt werden sollen, wurden im Jahre 1913 anläßlich der achten und neunten Kreuzungsfahrt S. M. Schiff »Najade« angestellt. Ursprünglich war dieser Arbeit ein größerer Umfang zugedacht, dessen Ausführung aber infolge anderweitiger Untersuchungen sowie wegen Mangels an genügendem Material verhindert wurde. Um jedoch die Veröffentlichung einiger immerhin wissenswerten Resultate nicht länger hinauszuschieben, habe ich mich entschlossen, das Wissenswertere, welches vor längerer Zeit schon bearbeitet war, herauszugreifen, um es der Öffentlichkeit zu übergeben. Es hat sich in den letzten Jahren gezeigt, daß die Adria sowohl biologisch als phytogeographisch ein äußerst interessantes Gebiet ist, welches noch so manches ungelöste Problem verbirgt. Die diesbezüglichen neueren Untersuchungen dürften diese Erkenntnis immer mehr bekräftigen, denn schon die wenigen vorhandenen Beiträge lassen auf die Fülle der noch aufzudeckenden Tatsachen der marinen Biologie schließen. Die vorliegende Publikation soll also nur einige wichtigere Typen der pelagischen Bacillarieenflora behandeln mit besonderer Berücksichtigung jener Formen, die in unser Untersuchungsgebiet eingesprengt oder als neu zu bezeichnen sind.

Es soll der Übersichtlichkeit halber im folgenden die systematische Reihenfolge beibehalten werden, wobei auch jene Arten aufgezählt werden mögen, bei denen, soweit die Beobachtungen reichten, keine nennenswerte Bemerkung anzuführen ist. Außerdem sei hier ausdrücklich bemerkt, daß die vorliegende Aufzählung keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit erhebt; es lag in der Natur der mir zu Gebote stehenden Mittel, nur die häufigeren und wohlumgrenzteren Typen zu behandeln, ohne mich auf die Bearbeitung jener Formen einzulassen, welche entweder durch ihr weites Variationsvermögen oder durch ihre mehr oder weniger ausgeprägten endemischen Charaktere eine gründlichere Bearbeitung erheischen.

Zur Einführung sei hier noch bemerkt, daß die genaueren Standortsangaben mit den von der Kommission eingebürgerten Zeichen angegeben sind. *A* bedeutet eine große Station, bei welcher auch Stufenfänge mit dem Nansen'schen Schließnetz gemacht worden sind, während *O* sich auf die stündlichen Oberflächenfänge bezieht. Die Zahlen in der Klammer geben die Tiefe der durchgefischten Stufe an. Es bedeutet also A_{30}(0—20): Hauptstation Nr. 30, gefischt von 20 bis 0 *m*.[1]

Es kann somit zum systematischen Teile übergegangen werden.

Klasse **Bacillarieae.**

A. Centricae.

Familie **Cascinodiscaceae.**

Gattung **Leptocylindrus** Cleve.

L. adriaticus Schröder (1908, p. 615, Fig. 1).

Ich konnte mich ebenfalls überzeugen, daß die in der Adria vertretene Art dieser Gattung von *L. danicus* Cleve

[1] Zur besseren Orientierung vgl. man die Berichte der Permanenten internationalen Kommission für die Erforschung der Adria sowie Steuer A., Einige Ergebnisse der VII. Termintahrt S. M. Schiff »Najade« im Sommer 1912 in der Adria (Intern. Revue der gesamten Hydrobiol. u. Hydrographie, 1913).

verschieden ist und stimme daher Schröder in der Neubezeichnung bei.

Fast im ganzen Adriatischen Meere (spärlich) verbreitet. Scheint tiefere Schichten zu bevorzugen.

Gattung **Guinardia** H. Pérag.

G. flaccida (Castrac.) Pérag. (1892, p. 12, tab. I, fig. 3—5); Karsten (1906, *b*, p. 161, tab. XXIX, fig. 4).

Sehr spärlich vertreten, stellenweise häufiger, an anderen Orten gänzlich fehlend.

Gattung **Dactyliosolen** Castr.

D. mediterraneus Pérag. (1892, p. 9, tab. I, fig. 8—9).

Im ganzen Gebiete verbreitet, nicht sehr häufig.

Familie **Rhizosoleniaceae.**

Gattung **Rhizosolenia** Brightwell.

Sectio **Eurhizosoleniae annulatae** Pérag.

Subsectio **Lauderioideae** Gran.

Rh. delicatula Cleve (1900, *b*, p. 28, fig. 11); Bergon (1903, p. 51, fig. 1 *c*, *d*).

Nur in der südlichen Schelfsee gefunden, selten. Neu für die Adria.

Rh. fragillima Bergen (*Rh. fragilissima*, 1903, p. 49, tab. 1, fig. 9, 10); Schütt (*Leptocylindrus danicus*, 1900, p. 504, tab. 12, fig. 13—24, 33 nec Cleve); Ostenfeld (*Rh. delicatula*, 1903, p. 560, fig. 123, nec Cleve); Gran (1905, p. 49, fig. 54).

In der nördlichen Adria, nahe der istrianischen Westküste gefunden. Sehr selten.

Rh. Stolterfothii Pérag. (1892, p. 13, tab. I, fig. 17, 18); Gran (1905, p. 49, fig. 55); Karsten (1906, *b*, p. 163, tab. 29, fig. 9).

In der ganzen Adria, stellenweise häufig.

Subsectio **Robustae** Gran.

Rh. robusta Norman (1861, bei Pritchard, tab. 8, fig. 42); Péragallo (1892, p. 14, tab. 2, fig. 1, 1 *a*, tab. 3, fig. 1, 2); Gran (1905, p. 50, fig. 57).

Ich habe diese Art nur in der nördlichen Adria, im Gebiete der Flachsee, einigermaßen häufig gefunden. Das Auftreten an anderen Stellen dürfte zu den Seltenheiten gehören.[1]

Sectio **Rhizosoleniae genuinae** Pérag.

Subsectio **Imbricatae** Pérag.

Rh. Shrubsolei Cleve (1881, p. 26); van Heurck (Synopsis, tab. 79, fig. 11—13); Péragallo (1892, p. 114, tab. 5, fig. 8, 9); derselbe (1892, *Rh. atlantica*, p. 114, tab. 5, fig. 4, 5); Gran (1905, p. 52, fig. 63).

Sehr weit verbreitet, am häufigsten, geradezu massenhaft, in der nördlichen Adria gefunden. Die Dimensionen in der Dicke und Länge variieren stark.

Subsectio **Styliformes** Pérag.

Rh. styliformis Brightw. (1858, tab. 5, fig. 5 *a—d*); van Heurck (Synopsis, tab. 78, fig. 1—5, tab. 79, fig. 1, 2, 4); Péragallo (1892, p. 111, tab. 4, fig. 1—5); Gran (1902, p. 173, tab. 1, fig. 1—9); Gran (1905, p. 54, fig. 65).

Kommt mit der zuletzt erwähnten Art gemischt vor, doch nicht so häufig. Am reichlichsten in der nördlichen Adria vertreten, sonst aber auch im ganzen Gebiete mehr oder weniger häufig.

Rh. calcar avis Schultze (1858, p. 339, tab. 13, fig. 5—10); Péragallo (1892, p. 113, tab. 4, fig. 9), Gran (1905, p. 54, fig. 66).

Die häufigste Art dieser Gattung und über die ganze Adria hin verbreitet. Es tritt bei derselben eine außerordentlich starke Variationsfähigkeit in den Dimensionen sowohl als auch in der Gestaltung des Stachels auf. Diese Erscheinung,

[1] Siehe auch Schussnig (1914).

welche übrigens auch bei anderen Vertretern dieser Gattung und, wie wir weiter unten erwähnen werden, auch bei vielen anderen Diatomeen des Planktons zu beobachten ist, dürfte wohl mit den inneren Ursachen des ontogenetischen Entwicklungslaufes in Zusammenhang zu bringen sein, da die äußeren Faktoren in einem relativ so eng begrenzten Gebiete von durchschnittlich gleichmäßig physikalischem Charakter kaum auf die Ausgestaltung dieser habituellen Abweichungen von Einfluß sein können.

Subsectio **Alatae** Pérag.

Rh. alata Brightw. (1858, p. 95, tab. 5, fig. 8); Gran (1905, p. 56, fig. 68).

Diese Art ist ein relativ seltener Gast. Sie findet sich aber fast überall im Adriatischen Meere vor, bald mehr, bald weniger häufig, immer jedoch sporadisch. Verhältnismäßig häufig ist die *f. genuina*, während die *f. corpulenta* und *f. gracillima* gegenüber der ersteren weit in den Hintergrund rückt. Inwieweit diese Unterscheidung berechtigt erscheint, haben noch weitere Untersuchungen zu zeigen. Bei der bekannten Vorliebe zum Variieren vieler Planktonbacillarieen müßte eine Trennung in Formen oder Varietäten erst auf Grund genauer ökologischer Beobachtungen vorgenommen werden. Solange ein solches Vorgehen ausbleibt, haben diese Bezeichnungen einen sehr relativen Wert und können nur als künstliche Notbehelfe aufgefaßt werden.

Familie **Chaetoceraceae.**

Gattung **Bacteriastrum** Shadbolt.

B. varians Lauder (1864, *a*, p. 8, tab. 3, fig. 1—6). Häufig im ganzen Gebiete.

Gattung **Chaetoceras** Ehrenberg.

I. Subgenus **Phaeoceras** Gran.

Sectio **Atlanticae** Ostenfeld.

Ch. Janischianum Castrac. (1886, p. 77, fig. ibid.); Gran (1905, *Ch. dichaeta* Ehr., p. 66).

Diese Art habe ich ein einziges Mal bei der Station A_{15} während der achten Terminfahrt gefunden. Der Fund scheint mir sehr interessant, da diese *Chaetoceras*-Species eine typische antarktische Form ist; die Auffindung derselben gehört jedenfalls zu den zufälligen Vorkommnissen und man muß diese Art als Einsprengling ansehen.

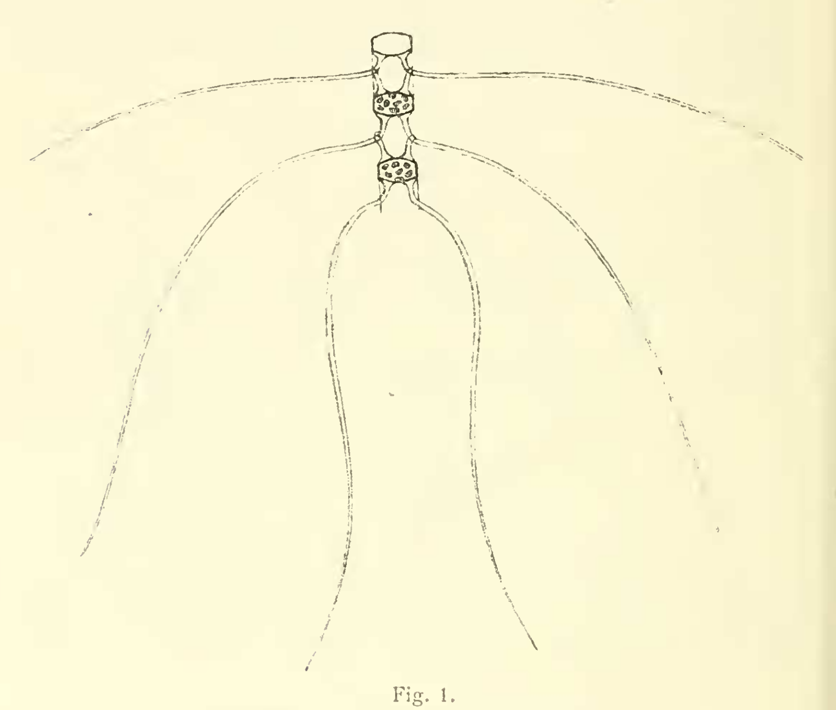


Fig. 1.

Chaetoceras Janischianum Castrac. Je zwei Seitenhornpaare sind infolge ihres stark gekrümmten Verlaufes in der Zeichnung weggelassen. Die feinere Struktur der Apicalhörner konnte nicht dargestellt werden.

Von Cleve ist *Ch. Janischianum* mit *Ch. dichaeta* Ehrb. identifiziert worden und seinem Beispiele folgten mehrere andere Diatomeenforscher. Doch schon Karsten (1906, *a*) bezweifelt die Richtigkeit dieses Vorgehens, worin ich ihm durchaus beipflichten muß. Es ist allgemein angenommen worden, daß Castracane (1886) den medianen Stachel auf den Schalen übersehen hätte und, von dieser Voraussetzung

ausgehend, sind die beiden Arten miteinander verwechselt worden. Ich konnte bei dem mir vorliegenden Material keine Stacheln, trotz fleißigen Suchens, auffinden; dagegen konstatierte ich auf den wellig konturierten Terminalhörnern[1] ganz feine, kaum sichtbare Dörnchen.[2] Das in unserer Abbildung wiedergegebene Exemplar zeigt ein Bruchstück einer längeren Kette, bei welcher die Zellen gerade nach einer Teilung stehen. Die vorderste Zelle trägt noch die Hälfte des Mutterschalenmantels. Der Verlauf der seitlichen Hörner konnte infolge ihres unregelmäßig gebogenen Verlaufes in der Zeichnung nicht vollständig fixiert werden.

Zu derselben Art zähle ich auch die Form, welche ich beim Oberflächenfang O_{30} ebenfalls bei der achten Terminfahrt gefunden und in der Fig. 2 dargestellt habe. Bei diesem Exemplar sind die Endhörner anders gebogen und auch die Anheftungsstelle der seitlichen Hörner ist etwas weitspuriger als

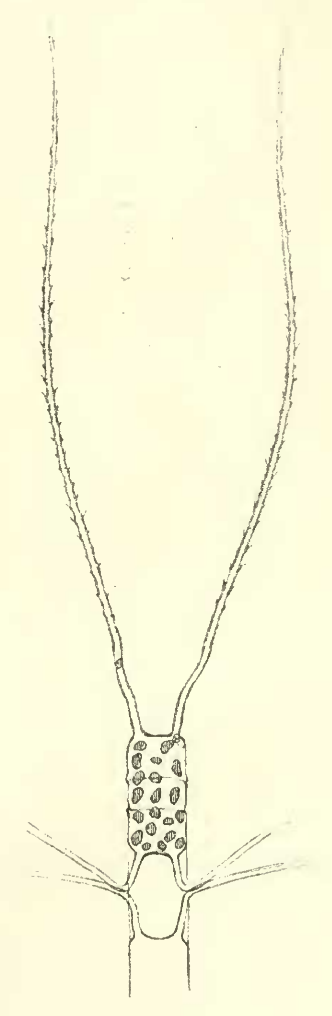


Fig. 2.

Chaetoceras Janischianum Castrac. Eine Form mit weniger stark gebogenen Endhörnern. An letzteren ist die wellige Membrankontur sowie die feinen Stacheln sichtbar.

---

[1] Hier wie im folgenden ist der Ausdruck »Horn« für die charakteristischen Fortsätze dieser Gattung angewendet worden. Dies scheint mir um so zweckmäßiger, als man bei den verschiedenen Autoren die verschiedensten Bezeichnungen (Stachel, Dorn u. a. m.) findet, was leicht zu Mißverständnissen führen kann.

[2] Diese morphologischen Eigentümlichkeiten konnten infolge ihrer Zartheit in der beigegebenen Abbildung nicht genügend zum Ausdruck gebracht werden.

bei der typischen Form. Von einer besonderen Bezeichnung nehme ich jedoch Abstand, unter Berücksichtigung der möglichen Variationsweite.

Aus dem eben Erwähnten geht hervor, daß die Art *Ch. Janischianum* von *Ch. dichaeta* zu trennen ist. Um Mißverständnissen in der Benutzung der Literatur vorzubeugen, sei hier eine kurze kritische Übersicht der in Betracht kommenden Werke wiedergegeben.

Ch. Janischianum Castracane (1886), Originaldiagnose. Gran (1906) führt unter dem Namen *Ch. dichaeta* Ehrb. dieselbe Art an und gibt auch die Castracane'sche Abbildung bei. Die Diagnose stimmt für *Ch. Janischianum* ziemlich gut, doch scheint dieser Autor an der Identifizierung beider Arten festzuhalten.

Karsten (1906, *a*) sagt auf p. 116, daß er an die Zusammenziehung von *Ch. Janischianum* und *Ch. dichaeta* nicht recht glauben kann. Er führt jedoch unter dem Namen *Ch. Janischianum* Abbildungen an, die keineswegs zu dieser Art, sondern zu *Ch. dichaeta* passen.

Van Heurck (1909, p. 29, tab. 6, fig. 78, 79, 80 und 81?) zeichnet mehrere Individuen von *C. dichaeta* ab unter Hinweis auf die große Variationsfähigkeit dieser Art. Er bemerkt auch, anschließend an das Vorgehen Gran's, daß diese Art mit *Ch. Janischianum* identisch ist. Abgesehen davon, daß die van Heurck'schen Abbildungen gar nicht zu *Ch. Janischianum* passen, möchte ich hier bemerken, daß dieser Autor eine besondere Form von *Ch. dichaeta* vor Augen gehabt hat, die sich vor allem durch den Stachelkranz am Rande der Schalen von der typischen *dichaeta* unterscheidet. Es ist sehr leicht möglich, daß es sich mindestens um eine Varietät handelt.

Aus dem Dargelegten geht es also hervor, daß der Name *Chaetoceras Janischianum* Castracane erhalten bleiben muß und diese Art von *Ch. dichaeta* Ehrb. zu trennen ist.

Sectio **Borealia** Ostenfeld.

Ch. criophilum Castrac. (1886, p. 78); Gran (1904, p. 532, fig. 3, und 1905, p. 71, fig. 85).

Selten und sporadisch auftretend.

Ch. peruvianum Brightw. (1856, p. 107, tab. 7, fig. 16—18); Gran (1905, p. 70, fig. 84).

Häufiger als die frühere Form. Erscheint in vielen, sehr stark voneinander abweichenden Variationstypen.

II. Subgenus **Hyalochaete** Gran.

Sectio **Dicladia** (Ehrb.) Gran.

Ch. decipiens Cleve (1873, p. 11, tab. 1, fig. 5); Gran (1904, p. 535, tab. 17, fig. 1—6, und 1905, p. 74, fig. 88);

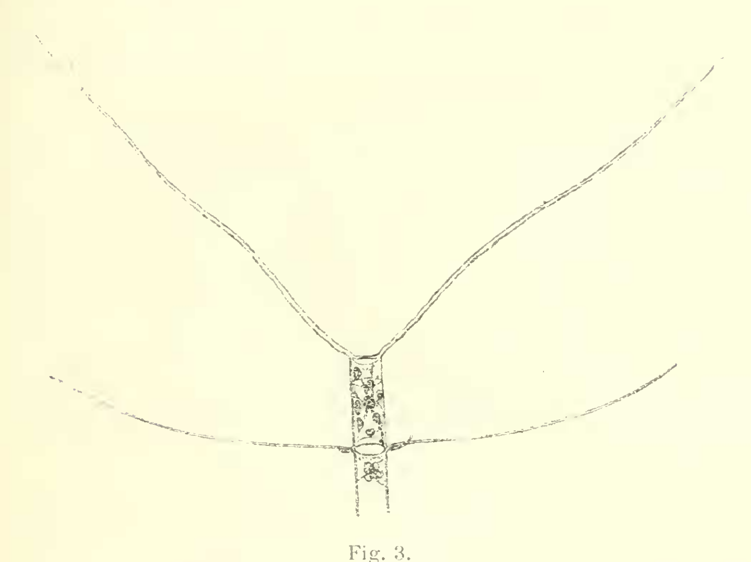


Fig. 3.

Chaetoceras decipiens Cleve *f. divaricata* n. f.

Meunier (1910, p. 219, tab. 25, fig. 12—16, tab. 27, fig. 45, tab. 28, fig. 1).

Gefunden wurde diese Art während der achten Kreuzungsfahrt im Oberflächenfange O_{23} und bei der Station A_4. Unsere Abbildung zeigt bei schwacher Vergrößerung eine schmale Form dieser äußerst stark variierenden Species.

Bei O_{26}, O_{31}, A_{30}(0—20) und A_{29}(20—50) fand ich eine Form, die ich in der Fig. 3 wiedergebe. Der Zellenbau sowie der Inhalt stimmen mit *Ch. decipiens* überein. Nur die Endhörner sind zu stark gespreizt und zeigen einen undulierenden

Verlauf der Konturen. Es liegt aber außer jedem Zweifel, daß diese Form zu der obigen Art gehört, weshalb ich sie dazurechne, mit der Bezeichnung

Ch. decipiens f. divaricata nov. form.

Zellen wie bei *Ch. decipiens*. Endhörner stark divergierend, mit undulierter Membran, spitz zulaufend.

Nach den zahlreichen Fundorten zu schließen, scheint diese Art nicht gar selten zu sein.

Ch. Lorenzianum Grun. (1863, p. 157, tab. 14, fig. 13); van Heurck (Synopsis, tab. 82, fig. 2); Gran (1905, p. 76, fig. 90).

Die verbreitetste und häufigste *Chaetoceras*-Art, welche über die ganze Adria so ziemlich gleichmäßig häufig verbreitet ist. Auch bei dieser Art dürften eingehendere Untersuchungen über die Variation höchst interessante Ergebnisse liefern. Die Unterschiede in der äußeren Morphologie sind bisweilen überraschend groß und mannigfaltig und dürften kaum auf äußere Einflüsse allein zurückzuführen sein. Es scheinen vielmehr die Entwicklungsvorgänge von maßgebender Bedeutung für das Zustandekommen solcher morphologischer Abweichungen zu sein.

Sectio **Compressa** Ostenf.

Ch. contortum Schütt (1888, tab. 3, fig. 4); Gran (1897, p. 14, tab. 2, fig. 32, und 1905, p. 78, fig. 93).

Keine seltene Form in der Adria; am häufigsten und reichlichsten habe ich sie im Quarnero angetroffen.

Sectio **Protuberantia** Ostenf.

Ch. didymum Ehrb. *f. genuina* Gran (1905, p. 80).

Ziemlich weit verbreitet, nicht sehr häufig.

Ch. didymum Ehrb. *f. anglica* (Grun.) Gran (1905, p. 80).

Diese Form trat im Gebiete des südadriatischen Tiefbeckens sehr reichlich auf, so daß sie zu jener Zeit dem dortigen Plankton ein charakteristisches Gepräge verlieh.

Ch. didymum Ehrb. *f. adriatica* nov. form.

Ich reihe diese Form den oben erwähnten an, finde es jedoch für notwendig, sie von diesen zu trennen. Von *Ch. didymum f. anglica* weicht sie durch die schlanken, zugespitzten Schalenecken ab, welche sich in die sehr langen Seitenhörner fortsetzen, nachdem sie sich außerhalb der Verlängerung der Schalenkontur gekreuzt haben. Die Schalen-

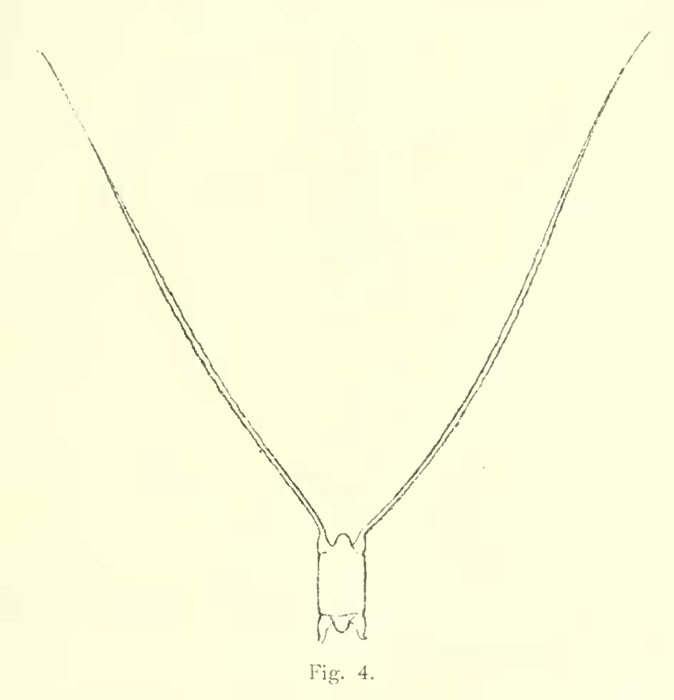


Fig. 4.

Chaetoceras didymum Ehrb. *f. adriatica* n. f. Einzelne Zelle mit Terminalhörnern.

höcker sind sehr stark ausgeprägt, der Chromatophor ist rundlich gelappt. Die Terminalhörner divergieren in einem Winkel von ungefähr 90° und sind sanft und elegant gebogen. Die Membran derselben ist wellig und die Hörner selber laufen in eine sehr feine Spitze aus (vgl. die Figuren 4 und 5).

Diagnose: Zellen schlanker als bei *Ch. didymum f. anglica,* mit zugespitzten deutlich abgesetzten Schalenecken,

die sich in die langen, unregelmäßig gebogenen Seiten- und Endhörner fortsetzen. Die Schalenhöcker sind sehr deutlich und hoch gewölbt, in der Nähe derselben findet sich je ein rundlicher, etwas gelappter Chromatophor. Die Terminalhörner

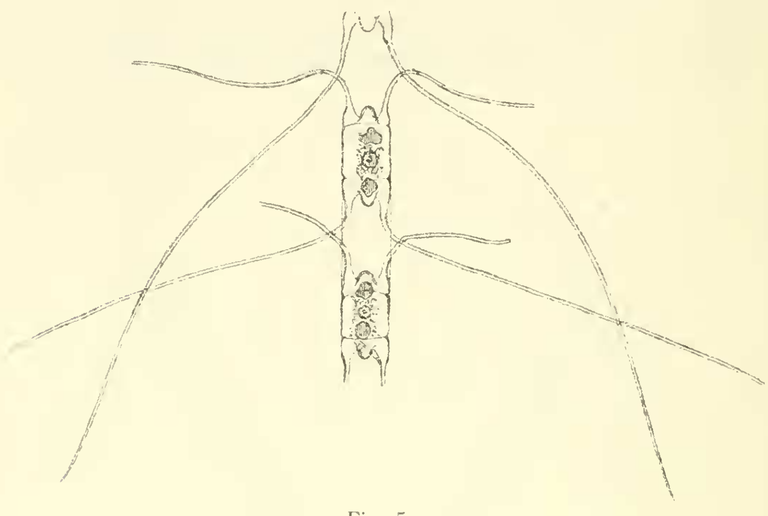


Fig. 5.

Chaetoceras didymum Ehrb. *f. adriatica* n. f. Bruchstück aus der mittleren Partie einer Kette.

schließen einen Winkel von ungefähr 90° ein, sind leicht gebogen, in der Mitte am dicksten, gegen die Spitze zu fein ausgezogen. Die Kontur ist leicht wellig.

Gefunden bei A_{17} und O_{36}. Selten.

Sectio **Stenocincta** Ostenf.

Ch. Schütti Cleve (1894, p. 14, tab. 1, fig. 1); Gran (1905, p. 81, fig. 97).

Eine sehr stark im Adriatischen Meere verbreitete Art, die mitunter lokal massenhaft auftreten kann, so z. B. südwestlich von Sebenico, am Ausgang des Kanals von Pašman, wo ich sie als Charakterform eines dort entfalteten Planktongebietes fand. Auch im Süden der Adria war sie sehr reichlich zu treffen.

Ch. Najadianum n. sp.

Mit *Ch. Schütti* nahe verwandt ist diese Form zu betrachten, die ich zu Ehren des österreichischen Forschungsschiffes S. M. Schiff »Najade« benennen will (vgl. Fig. 6). Die Schalen sind in der Gürtelbandansicht viereckig mit scharfen Ecken, welche, sich eng berührend, in feine, wenig divergierende und schwach gebogene Seitenhörner auslaufen. Die apikalen Hörner zeigen einen deutlichen Dimorphismus; die vorderen sind denen von *Ch. Schütti* nicht unähnlich, mit welligen Konturen, in der Mitte am dicksten, gegen die Spitze zu sehr fein und lang ausgezogen; außerdem schwach S-förmig gebogen. Die hinteren Endhörner sind dünner, nur um weniges dicker als die seitlichen, sie sind am Grunde auf einer kurzen Strecke senkrecht zur Längsachse der Kette gerichtet, dann in spitzer

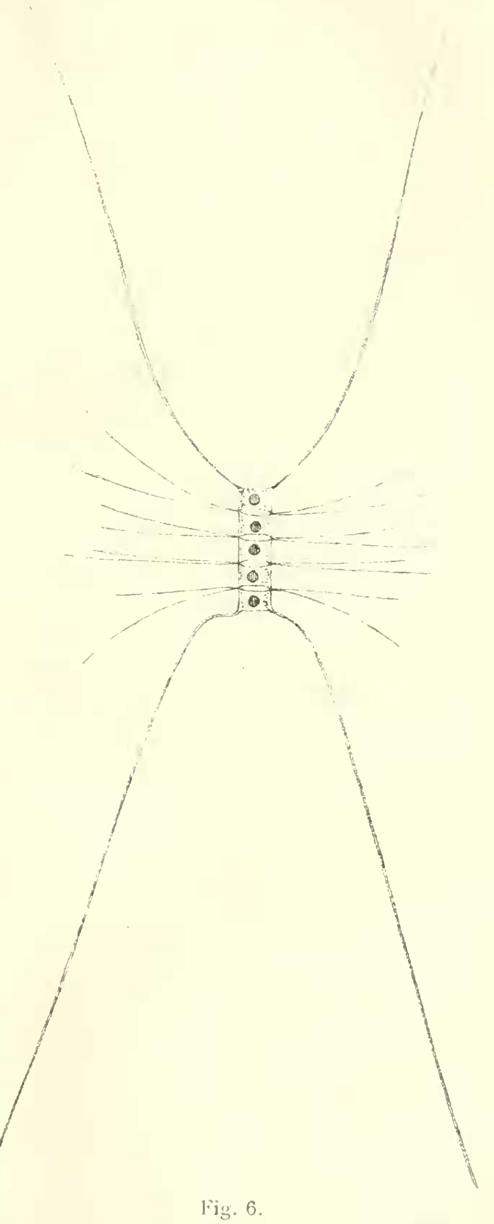


Fig. 6.

Chaetoceras Najadianum n. sp. Übersichtsbild einer vollständigen Kette.

Divergenz gerade gestreckt. Die Fensterchen sind länglich, in der Mitte etwas eingeengt. Chromatophoren in jeder Zelle in Einzahl vorhanden und wandständig.

Diagnose: Bildet kurze, gerade Ketten, deren Glieder ungefähr drei Viertel so lang als breit sind und lassen zwischen sich einen engen Spalt. Die Zellen schließen mit ihren Ecken dicht an, aus welchen die haardünnen Seitenhörner entspringen. Letztere sind an ihrer Basis ganz kurz miteinander verwachsen und gegen die beiden Enden der Kette leicht gebogen. Die Terminalhörner sind ungleich gestaltet. Die zwei vorderen sind schwach S-förmig gebogen, wenig divergierend, im unteren Drittel ungefähr am dicksten und in eine sehr feine Spitze ausgezogen. Die hinteren Endhörner entspringen an der Terminalzelle, verlaufen auf einer kurzen Strecke hin senkrecht zur Kettenachse, um dann scharf umzubiegen; die beiden Schenkel sind gleichmäßig dick, schwach divergierend und ungefähr so lang wie die vorderen Endhörner. In jeder Zelle ein wandständiger, rundlicher Chromatophor enthalten.

Gefunden bei O_{24}.

Ch. Willei Gran (1897, p. 16, tab. 4, fig. 47, und 1905, p. 81, fig. 18).

Diese Form traf ich nur im Quarnerolo und im Kanal von Zara, woselbst sie äußerst selten war. Neu für die Adria.

Sectio **Laciniosa** Ostenf.

Ch. laciniosum Schütt (1895, *a*, p. 38, fig. 5 *a*, *b*, *c*); Gran (1905, p. 82, fig. 99).

Dürfte in der Adria sehr selten sein. Das von mir untersuchte Exemplar stammt vom Kanal von Zara her (O_{25}). In der beigegebenen Abbildung sind wegen Raummangel die Hörner viel kürzer gezeichnet worden. Die Apikalhörner sind noch doppelt, die Lateralhörner noch halb so lang als in der Zeichnung zu denken. Außerdem zeigt unsere Abbildung eine Mißbildung, bestehend aus einem stachelförmigen Fortsatz an der seitlichen Schalenwand (vgl. Fig. 7).

Ch. breve Schütt (1895, *a*, p. 38, tab. 4—5, fig. 4 *a*, *b*); Gran (1905, p. 83, fig. 100).

Diese für die Adria ebenfalls recht seltene Art fand ich im Quarnero, und zwar bei der Station A_8 in einer Tiefe von 25 bis 50 *m*. Neu für die Adria.

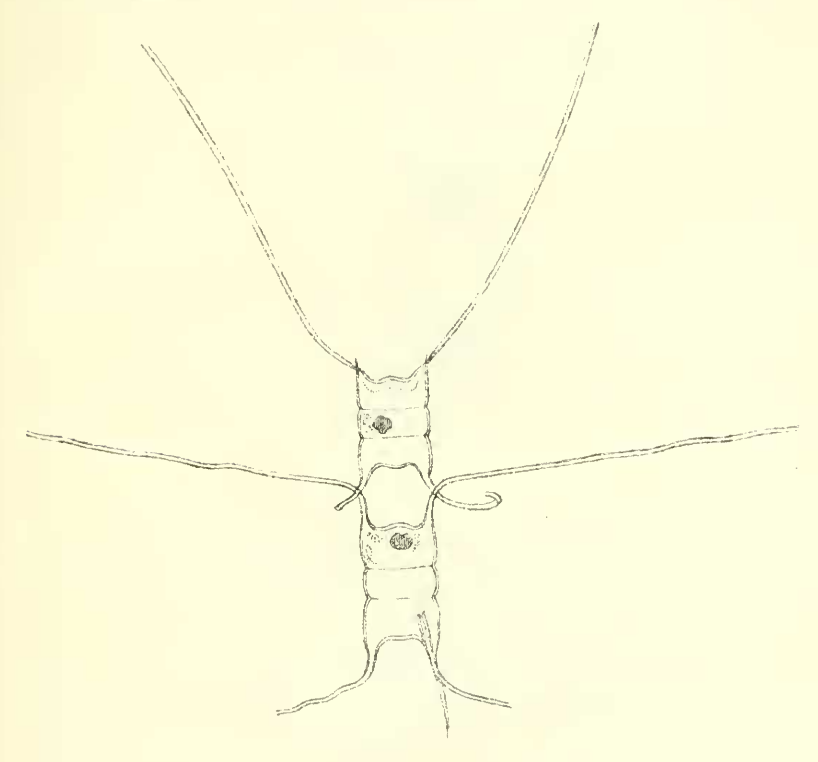


Fig. 7.

Chaetoceras laciniosum Schütt. Apikalhörner noch doppelt so lang, die Seitenhörner ungefähr noch halb so lang als in der Zeichnung. Rechts unten eine Mißbildung in Form eines geradegestreckten, zugespitzten Dornes.

Ch. pelagicum Cleve (1873, *b*, p. 11, tab. 1, fig. 4); Gran (1905, p. 83, fig. 101).

Bei dieser für die Adria neu konstatierten Art ist es mir geglückt, die Dauersporenbildung zu beobachten, welche in der Fig. 8 wiedergegeben ist. Die morphologische Gestalt

derselben paßt sehr gut zu den übrigen Dauersporen der *Laciniosa*-Gruppe, wodurch die natürliche Umgrenzung dieser Sektion nunmehr bewiesen ist.

Im Gebiete nicht selten; ganz besonders reichlich fand ich sie im Bereiche des Pemobeckens, wo sie, zusammen mit

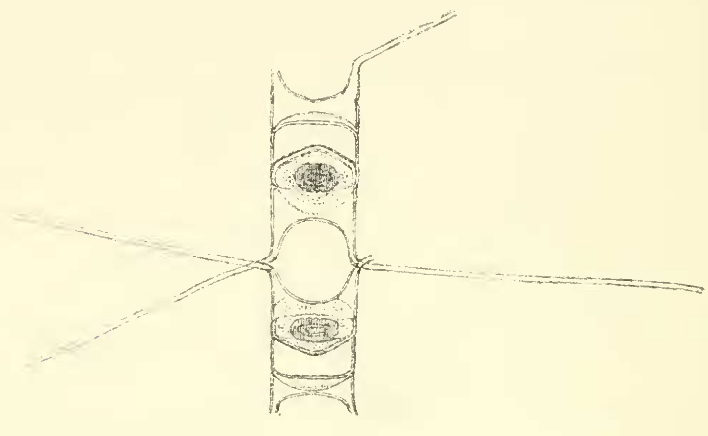


Fig. 8.

Chaetoceras pelagicum Cleve. Dauersporenbildung.

Ch. Schütti und *Nitzschia subtilissima*, zu den Charakterformen jenes Planktons gehörte.

Sectio Diversa Ostenf.

Ch. diversum Cleve (1873, *a*, p. 9, tab. 2, fig. 12); Gran (1905, p. 87, fig. 107).

In der ganzen Adria ein häufiger Planktont.

Ch. furca Cleve (1897, p. 21, tab. 1, fig. 10); Schröder (1900, p. 28, tab. 1, fig. 2); Gran (1905, p. 87, fig. 108).

Weit und allgemein verbreitet; war besonders längs der italienischen Küste, nordöstlich vom Gargano-Vorsprung, sehr reichlich im Plankton enthalten.

Ch. adriaticum n. sp.

Diese Art bildet ziemlich lange, steife, nicht gedrehte Ketten. Die Zellen sind kürzer als die Breite, die Fenster

engspaltig. Die Schalenecken berühren sich und entsenden kurze, äußerst zarte Seitenhörner. Zwei Paar von diesen sind von den übrigen durch ihre bedeutendere Länge und Dicke sowie durch die starke, wellige Wand ausgezeichnet. Sie sind alle vier nach derselben Richtung gebogen, die vorderen mehr als die rückwärtigen. Chromatophoren in jeder Zelle in Einzahl vorhanden, wandständig (vgl. Fig. 9).

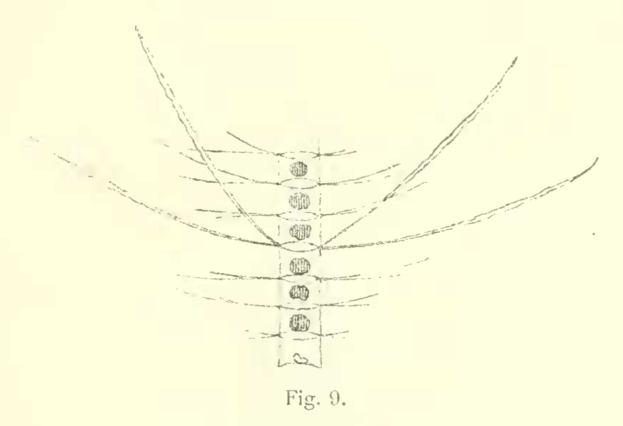


Fig. 9.

Chaetoceras adriaticum n. sp.

Diagnose: Die Art erzeugt ziemlich lange, gerade Ketten von niedrigen, halb so langen als breiten Gliedern. Die Fensterchen sind linsenförmig. Aus den scharf zugespitzten Schalenecken entspringen kurze, ungleich entwickelte, leicht gebogene Seitenhörner, welche am Grunde miteinander verwachsen sind. Ausgeprägte Endhörner fehlen, dagegen sind zwei Paare der seitlichen Hörner immer bedeutend größer und dicker als alle anderen, mit welliger Kontur und dicker Membran. Ein Chromatophor von rundlicher Gestalt in jeder Zelle, wandständig.

Gefunden bei O_9.

Sectio **Brevicatenata** Gran.

Ch. Wighamii Brightw. (1856, p. 108, tab. 7, fig. 19—36); Schröder (1911, p. 9, fig. 3); Gran (1905, p. 88, fig. 11).

Eine sehr häufige Form, welche ziemlich gleichmäßig in der ganzen Adria verbreitet ist.

Ich trenne die in der Fig. 10 wiedergegebene Form als

Ch. Wighamii Brightw. *f. esile* nov. form. ab infolge des mehr schlanken, gestreckten Baues der Zellen und der kleineren

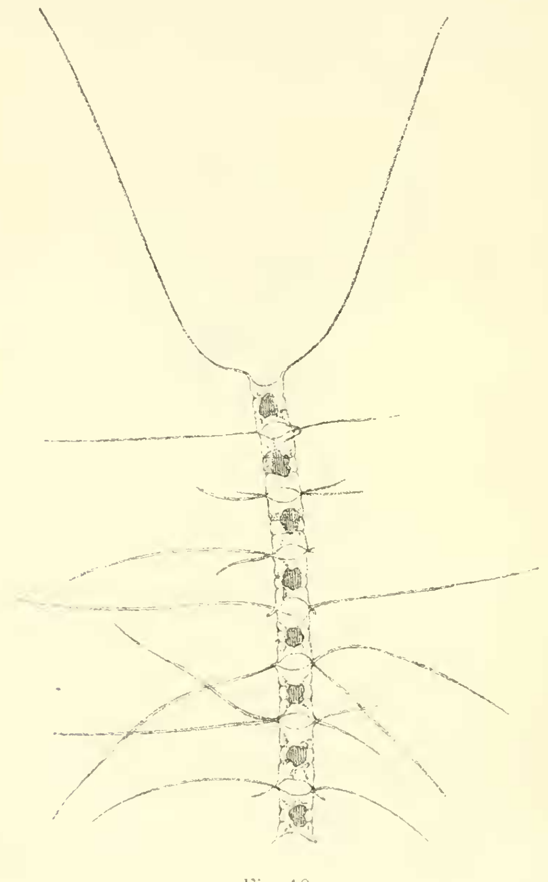


Fig. 10.

Chaetoceras Wighamii Brightw. *f. esile* mihi.

Chromatophoren, die nicht die ganze innere Gürtelbandfläche decken. Bemerken möchte ich jedoch, daß *Ch. Wighamii*, wie alle schon früher erwähnten häufigen Formen, starken Variationen unterworfen ist.

Ch. perpusillum Cleve (1897, p. 22, tab. 1, fig. 12); Gran (1905, p. 89, fig. 112).

Eine äußerst selten vorkommende Art. Neu für die Adria.

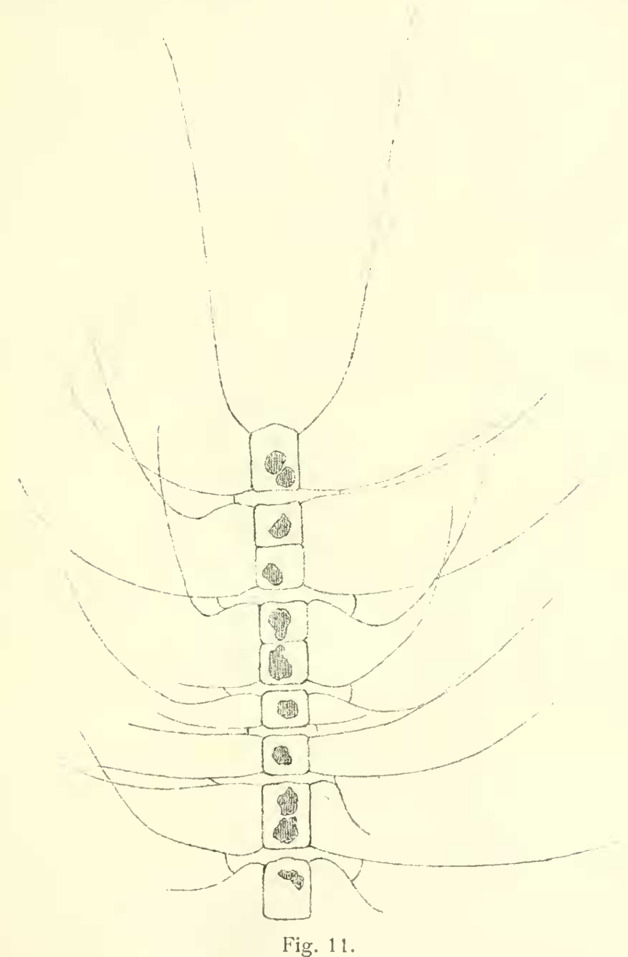


Fig. 11.

Chaetoceras anastomosans Grun. Zellen teilweise in Teilung begriffen. Die Verbindungsbrücken zwischen den Seitenhörnern lang und weit nach außen verschoben.

Ch. pseudocrinitum Ostenf. (1901, p. 300); Gran (1905, p. 90, fig. 114).

Nur im Quarnerolo gefunden. Äußerst selten.

Sectio **Curviseta** (Ostenf.) Gran.

Ch. debile Cleve (1894, p. 13, tab. 1, fig. 2); Gran (1905, p. 92, fig. 117).

Eine seltene Art; bei O_{25} beobachtet. Neu für die Adria.

Sectio **Anastomosantia** Ostenf.

Ch. anastomosans Grun. (1883, in van Heurck, Synopsis, tab. 82, fig. 6—8); Gran (1905, p. 93, fig. 118).

Diese Art fand ich im Quarnerogebiet, woselbst sie ziemlich reichlich von der Oberfläche bis in eine Tiefe von zirka 50 *m* vorhanden war. Außerdem traf ich sie noch, aber weit spärlicher, in der Nähe der italienischen Küste, nordwestlich vom Pomobecken. Unsere Fig. 11 zeigt, daß die Brücken zwischen den Seitenhörnern länger und viel weiter von der Schale entfernt sind als bei den nordischen Formen.

Familie **Eucampiaceae.**

Gattung **Hemiaulus** Ehrenb.

H. Hauckii Grun. (in van Heurck, Synopsis, tab. 103, fig. 10); Gran (1905, p. 100, fig. 128).

Eine sehr häufige und stark variierende Art.

Gattung **Cerataulina** Pérag.

C. Bergonii Pérag. (1892, p. 7, tab. 1, fig. 15); Gran (1905, p. 101, fig. 132).

In der ganzen Adria häufig.

Gattung **Biddulphia** Gray.

B. Schröderiana (Schröder) mihi.

Zu dieser Art ziehe ich auch die von Schröder (1908, p. 618, Fig. 3) beschriebene Form ein, die er mit einem gewissen Vorbehalt mit *B. pellucida* Castrac. identifizierte. Ein Vergleich mit der Castracane'schen Abbildung zeigt jedoch, daß es sich bei unserer Form um etwas anderes handelt. Die

Zellen haben in der Gürtelbandansicht eine ziemlich gerade Kontur, die Schalen besitzen zwei kaum angedeutete Fortsätze und eine Vorwölbung der Schalen, wie sie bei *B. pellucida* vorkommt, ist nie vorhanden. Die Kieselmembran sowie die Strukturzeichnung ist äußerst zart. Die Chromatophoren dürften in größerer Anzahl vorhanden und von rundlicher Gestalt sein. Ich konnte dies nicht mit Sicherheit konstatieren, weil am fixierten Material das Plasma geschrumpft war. Bei einem Exemplar, welches fast völlig von Plasma frei war, fand ich vier rundliche Zellen, die ich für noch nicht ausgetretene Mikrosporen halte. Leider konnte ich an dem wenigen

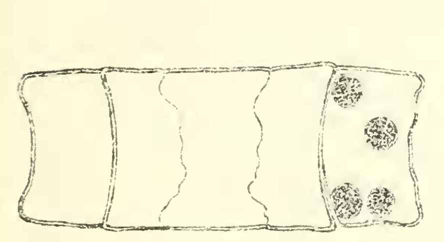


Fig. 12.

Biddulphia Schröderiana mihi. Ein Stadium der Mikrosporenbildung.

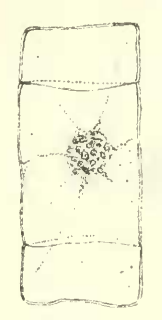


Fig. 13.

Biddulphia Schröderiana mihi.

Material diesen Vorgang nicht näher beobachten (vgl. Fig. 12 und 13).

Diagnose: Zellen im Umrisse ungefähr rechteckig, mit abgerundeten Ecken und eingebuchteten Schmalseiten. Die Gürtelzone ist sehr hoch, mehr als die Hälfte der ganzen Zellhöhe einnehmend und zeigt verschiedenartigst gewundene Konturen von Zwischenbändern. Die Schalen sind ganz wenig gegen oben zu verschmälert, in der Mitte eingebuchtet und mit ganz leicht angedeuteten Höckern. Die Skulptur ist äußerst zart und besteht aus drei Systemen von Lineamenten, die sich untereinander kreuzen und so winzig kleine Sechsecke umgrenzen.

Chromatophoren wahrscheinlich klein, rundlich und in Mehrzahl vorhanden.

B. catenata n. sp.

Diese Art steht *B. pelagica* Schröder sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von ihr in vielen Punkten. Das nicht ganz in der Mitte der Konnektivfläche liegende Gürtelband ist, bezüglich der Frustelhöhe, breiter als bei der Schröder'schen Art. Der Verlauf der Zwischenbandkommissuren ist ebenfalls verschieden und die Höcker, welche Schröder für seine Art mit flachem Ende zeichnet, sind bei der vorliegenden Species abgerundet, manchmal sogar etwas vorgewölbt. Die Chromatophoren konnte ich ebenfalls nicht sehen; doch, nach dem Knäuel zu urteilen, welcher sich in der fixierten Zelle angesammelt hatte, dürften sie rundliche Gestalt haben und in großer Zahl vorhanden sein. *B. catenata* kommt in Ketten vor; die Verbindung der einzelnen Zellen wird durch Gallerte, welche an den aneinanderstoßenden Höckern ausgeschieden wird, bewerkstelligt (vgl. Fig. 14).

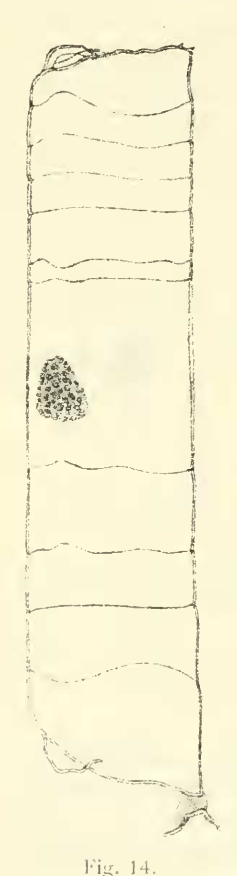


Fig. 14.

Biddulphia catenata n. sp. Ein Glied einer längeren Kette.

Diagnose: Zellen langgestreckt mit unsymmetrisch gebauten Schalen, zu Ketten verbunden. Die Gürtelzone mit den entsprechenden Zwischenbändern reicht bis hoch hinauf, so daß die Schalen sehr niedrig erscheinen. Letztere sind nicht beide gleich hoch und auch die Zwischenbänder sind an jener Seite, an welcher sich die höhere Schale befindet, breiter als auf der gegenüberliegenden. Die Konturen der Zwischenbänder verlaufen in der Nähe des Gürtelbandes ziemlich geradlinig, dagegen weiter von ihm entfernt nehmen sie einen gebogen-zackigen Verlauf an. An jeder Schale befinden sich zwei ungleich hoch

gestellte Höcker mit kaum vorgewölbtem Ende. Sie dienen, mittels Gallertausscheidung, zu Ansatzstellen der Kettenbildung.

Chromatophoren nicht sicher nachgewiesen; wahrscheinlich mehrere, kleine, rundliche vorhanden.

Selten; bei O_{27} beobachtet.

B. Pennatae.

Familie **Fragilariaceae.**

Gattung **Thalassiothrix** Cleve et Grun.

Th. longissima Cleve et Grun. (Gran, 1905, p. 116, fig. 157).

Häufig in der südlichen Adria gewesen, woselbst sie einen wesentlichen Bestandteil des Phytoplanktons ausmachte.

Th. Frauenfeldii (Grun.) Cleve et Grun. (1880, p. 109).

Im ganzen Gebiete häufig.

Familie **Nitzschiaceae.**

Gattung **Nitzschia** Hassal.

N. seriata Cleve (1883, p. 478, tab. 38, fig. 75).

War in der südlichen Adria, im Gebiete des Tiefseebeckens und auch etwas nördlicher davon, eine Charakterform des Planktons; sonst auch nicht selten.

Wie schon anfangs bemerkt, sehe ich von einer weiteren Aufzählung der Planktondiatomeen, die ich bei den zwei erwähnten Terminfahrten beobachtet habe, ab und beschränke mich nur auf die kritischeren und neuen Arten. Über die Verbreitung, die diese Organismen im Frühling des Jahres 1913 hatten, habe ich schon a. a. O. berichtet, weshalb ich hier eine Wiederholung, unter Hinweis auf meine frühere Arbeit,[1] für unnötig halte. Der Zweck dieser Publikation ist

[1] L. c. (1914).

erreicht, wenn sie zur Kenntnis unserer Algenflora etwas beigetragen haben wird; der fragmentarische Charakter vorliegender Zeilen ist teilweise durch den Mangel an Material und teilweise infolge der engbemessenen Zeit verursacht. Jedenfalls mögen sie künftigen Forschern von Nutzen sein.

Zum Schlusse erachte ich es als meine Pflicht, allen jenen Herren meinen innigsten Dank auszudrücken, welche mir bei der Ausführung dieser Untersuchungen irgendwie behilflich gewesen sind. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrat v. Wettstein, in dessen Institut ich diese Arbeit begonnen habe, danke ich hiermit bestens. Herrn Dr. Zahlbruckner, Herrn Prof. Cori und Herrn A. Valle, welche mir in bereitwilligster Weise die fehlende und oft schwer zugängliche Literatur verschafften, drücke ich hier ebenfalls meine Dankbarkeit aus.

Literaturverzeichnis.

1895. Aurivillius C. W. S. Das Plankton des Baltischen Meeres. (Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 21, Afd. 4, No. 8. — Stockholm.)

1903. Bergon P. Note sur un mode de sporulation observé chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey. (Société scientifique d'Arcachon, Station biologique, Traveaux des Laboratoires, Année VI, 1902. — Paris.)

1856. Brightwell Th. On the filamentous, long-horned diatomaceae, with a description of the new species. (Quarterly Journ. of Microsc. Sciences, Vol. VII. — London.)

1858. Derselbe. *a)* Remarks of the genus *Rhizosolenia* of Ehrenberg.
b) Further observations on the genera *Triceratium* und *Chaetoceras*. (Quarterly Journal of Microsc. Sciences, Vol. VI.)

1908. Brochmann Chr. Über das Verhalten der Planktondiatomeen des Meeres bei Herabsetzung der Konzentration des Meereswassers und über das Vorkommen von Nordseediatomeen im Brackwasser

der Wesermündung. (Wissensch. Meeresunters. Neue Folge, Bd. VIII, Abt. Helgoland. — Kiel und Leipzig.)

1886. Castracane degli Antelminelli F. Report on the Diatomaceae collected by H. M. S. »Challenger« during the years 1873—1876. (Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. »Challenger«. Vol. II. Botany.)

1873. *a)* Cleve P. T. Examination of Diatoms found on the surface of the sea of Yava. (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. I. — Stockholm.)

1873. *b)* — On Diatoms from the Arctic Sea. (Ebenda, Bd. I, Nr. 13.)

1878. *a)* — Diatoms from the West Indian Archipelago. (Ebenda, Bd. V, Nr. 8.)

1878. *b)* — On some new and little known Diatoms. (Ebenda, Bd. XVIII.)

1881. — On some new and little known Diatoms. (Ebenda, Bd. XVIII, Nr. 5.)

1883. — Diatoms collected during the expedition of the »Vega«. (»Vega«-Expeditiones vetenskapliga Jakttagelser. Bd. III. — Stockholm.)

1891. — The Diatoms of Finland. (Acta Societatis pro fauna et flora fennica, Bd. VIII, Nr. 2.)

1894. — Planktonundersökningar, Cilioflagellater og Diatomaceer. (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. XX, Afd. 3, No. 2. — Stockholm.)

1896. — Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait. Collected by M. E. Nilsson. (Ebenda, Bd. XXII, Afd. 3, Nr. 4.)

1897. — A Treatise of the Phytoplankton of the Northern Atlantic and its Tributaires. Uppsala.

1900. *a)* — Report on the Diatoms of the Magellan Territories. (Svenska Expeditionen till Magellansländern. Bd. III, Nr. 7.)

1900. *b)* — The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerrak in 1898. (Bihang till

K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. XXXII. Nr. 8. — Stockholm.)

1901. — The seasonal distribution of atlantic Plankton-Organisms. Göteborg.

1880. Cleve P. T. und Grunow A. Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. (K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. XVII, Nr. 2. — Stockholm.)

1902. Cleve P. T. and Mereschkowsky C. Notes on some Recent Publications concerning Diatoms. (Annals and Magazine of Natural History, Ser. 7, Vol. X, July 1902.)

1897. Gran H. H. Protophyta: Diatomaceae, Silicoflagellata and Cilioflagellata. (The Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878. Bd. VII, Botany. — Kristiania.)

1900. — Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. (Nyt Magazin for Naturvidensk. Bd. XXXVIII, Heft 2. — Kristiania.)

1902. — Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. (Report on Norwegian Fishery- and Marine Investigations. Vol. II, No. 5.)

1904. — Die Diatomeen der arktischen Meere. I. Die Diatomeen des Planktons. (Fauna arctica von F. Römer und F. Schaudinn, Bd. III, 3. — Jena.)

1905. — Diatomeen, in K. Brandt, Nordisches Plankton. Bd. XIX, Nr. 5. — Kiel und Leipzig.

1863. Grunow A. Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen der Diatomeen. (Verhandlungen der k. k. Zool.-bot. Gesellsch. in Wien, Bd. XIII. — Wien.)

1880—1885. Van Heurck H. Synopsis des Diatomees de Belgique. Text und Atlas. (Auvers.)

1909. — Diatomées. (Resultats du Voyage du S. Y. »Belgica« en 1897—1898—1899. Expedition Antarctique Belge. — Botanique. Auvers.)

1900. Jörgensen E. Protophyta und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. (Bergens Museums Aarbog for 1899. Nr. 4. — Bergen.)

1901. — Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897—1900. (Ebenda, for 1900, Nr. 6.)

1905. — The Protist Plankton and the Diatoms in Bottoms Samples. (Hydrographical and biological investigations in Norwegian Fjords. Bergens Museum.)

1899. Karsten G. Die Diatomeen der Kieler Bucht. (Wissensch. Meeresuntersuch. Abt. Kiel, Bd. III. — Kiel und Leipzig.)

1906. *a)* — Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. (Wissensch. Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer »Valdivia« 1898—1899, Bd. II, 2. Teil, 1. Lieferung.)

1906. *b)* — Das Phytoplankton des Atlantischen Ozeans nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. (Ebenda, 2. Lieferung.)

1907. — Das Indische Phytoplankton. Nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. (Ebenda. 3. Lieferung.)

1864. *a)* Lauder H. S. On new Diatoms, family *Chaetoceras*, genus *Bacteriastrum*. (Transactions Microsc. Soc. London (2), Vol. XII.)

1864. *b)* — Remarks on the marine Diatomaceae fauna at Hongkong with description of new species. (Trans. Micr. Soc. London, Vol. XII.)

1898. Lemmermann E. Planktonalgen. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. (Abhandl. d. naturw. Vereines Bremen, Bd. XVI.)

1910. Meunier A. Microplancton des mers de Barents et de Kara. (Duc d'Orléans, Campagne Arctique de 1907. — Bruxelles.)

Ostenfeld C. H. Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 39. — Kristiania.)

1903. Ostenfeld C. H. Phytoplankton from the sea around the Faeröes. (Botany of the Faeröes, Vol. II. — Copenhagen.)

1905. Pavillard J. Recherches sur la flore pélagique (Phytoplancton) de l'Étang de Thau. — Montpellier.

1913. — Observations sur les Diatomées, 2e série. (Bull. de la Société Botanique de la France, tome LX, 4 sér. — Paris.)

1914. — Observations sur les Diatomées, 3e série. (Ebenda, tome LXI, 4. sér.)

1891. Péragallo H. Les Diatomées de Villefranche.

1892. — Monographie du genre *Rhizosolenia* et de quelques genres voisins. (Le Diatomiste, No. 8 und No. 9. — Paris.)

1861. Pritchard A. A History of Infusoria. London.

1909. Schiller J. Ein neuer Fall von Mikrosporenbildung bei *Chaetoceras Lorenzianum* Grun. (Ber. d. deutsch. botan. Ges., Bd. XXVII, Heft 7. — Berlin.)

1912. *a)* — Botanische Beobachtungen bei der 3. Terminfahrt S. M. Schiff »Najade« im Adriatischen Meere, 16.VIII. bis 5. IX. 1911. (Berichte der Permanenten internationalen Kommission für die Erforschung der Adria, Nr. 2—5. — Wien.)

1912. *b)* — Botanische Beobachtungen bei der 4. Terminfahrt etc. 16. XI.—8. XII. 1911. (Ebenda.)

1912. *c)* — Bericht über die botanischen Untersuchungen und deren vorläufige Ergebnisse der III. Kreuzung S. M. Schiff »Najade« im Sommer 1911. (Österr. botan. Zeitschr., Jahrg. 1912, Nr. 10 ff.)

1913. — Botanische Untersuchungen bei den 5. bis 7. Terminfahrten S. M. Schiff »Najade« im Adriatischen Meere (16. II.—11. III.; 17. V.—13. VI.; 16. VIII.—11. IX.) [Berichte der Permanenten internationalen Kommission für die Erforschung der Adria, Nr. 5—7. — Wien.]

1914. — Österreichische Adriaforschung. Bericht über die allgemeinen biologischen Verhältnisse der Flora des

Adriatischen Meeres. (Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie.)

1900. Schröder B. Das Phytoplankton des Golfes von Neapel. (Mitteil. aus der Zool. Station zu Neapel, Bd. XIV. — Leipzig.)

1901. — Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen. (Verhandl. des Naturhist.-medizin. Vereines zu Heidelberg. N. F., Bd. VII. — Heidelberg.)

1906. — Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons warmer Meere. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrg. 51.)

1908. — Neue und seltene Bacillariaceen aus dem Plankton der Adria. (Ber. d. deutsch. botan. Ges., Bd. XXVI a, Heft 8. — Berlin.)

1911. — Adriatisches Phytoplankton. (Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXX, Abt. I, 1. Mai 1911. — Wien.)

1858. Schultze M. Innere Bewegungserscheinungen bei Diatomeen der Nordsee aus den Gattungen *Coscinodiscus*, *Denticella*, *Rhizosolenia*, (Müller's Archiv, 1858.)

1914. Schussnig B. Aus der Biologie des adriatischen Phytoplanktons. (Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, Jahrg. 1914. — Wien.)

1888. Schütt F. Die Diatomeengattung *Chaetoceras*. (Bot. Zeitg., Nr. 11, 12.)

1889. — Auxosporenbildung bei *Chaetoceras*. (Ber. d. deutsch. botan. Ges. — Berlin.)

1895. *a)* — Arten von *Chaetoceras* und *Peragallia*, ein Beitrag zur Hochseeflora. (Ebenda, Bd. XIII.)

1895. *b)* — Das Pflanzenleben der Hochsee. — Kiel und Leipzig.

1896. — in Engler-Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, I. Teil, 1. Abt. *b*.

1900. — Zentrifugale und simultane Membranverdickungen. (Jahrbücher der wissensch. Botanik, Bd. XXXV. — Leipzig.)

1853. Smith W. A Synopsis of the British Diatomaceae. — London.
1913. Steuer A. Ziele und Wege biologischer Mittelmeerforschung. (Verhandl. der Gesellsch. deutscher Naturforscher und Ärzte. — Leipzig.)
1891. De Toni G. B. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Bd. II. *Bacillarieae.* — Padua.

Da bei Ausbruch des Krieges das Mikroskop, welches ich zu diesen Untersuchungen benutzt hatte, in der Biologischen Station in Bergen zurückbleiben mußte, so war es mir nicht möglich, die genauen Vergrößerungen anzugeben. Es dürfte aber die Durchschnittsvergrößerung 300- bis 400mal betragen.